

鳥取赤十字医誌 第26巻, 27-29, 2017

(報 告)

FOVの違いによる画質特性の物理評価

澤田 徹也

鳥取赤十字病院 放射線技術課

Key words : modulation transfer function, noise power spectrum

はじめに

当院のCT室では、急性腹症などで搬送されてきた患者に対して腹部ヘリカル撮影にて対応している。有効視野(FOV: field of view)は基本的にM, Lで撮影することが多く、ボードに乗っている方や亀背の方などの撮影を行う場合、上下左右中心を合わせて撮影を行うことが難しく、撮影部位がエリア外になる危険性がある。そこでFOVをS, M, L, LLと変化させた場合の変調伝達関数(MTF: modulation transfer function)の計測とノイズパワースペクトル(NPS: noise power spectrum)の計測を行い、より最適なFOVでの撮影の検討を行ったので報告する。

使用機器及び撮影条件

- ・ Aquilion CXL (東芝メディカルシステムズ社)
- ・ Catphan 600 (ファントム・ラボラトリー社)
- ・ Image J (NHI)
- ・ 自作ワイヤファントム

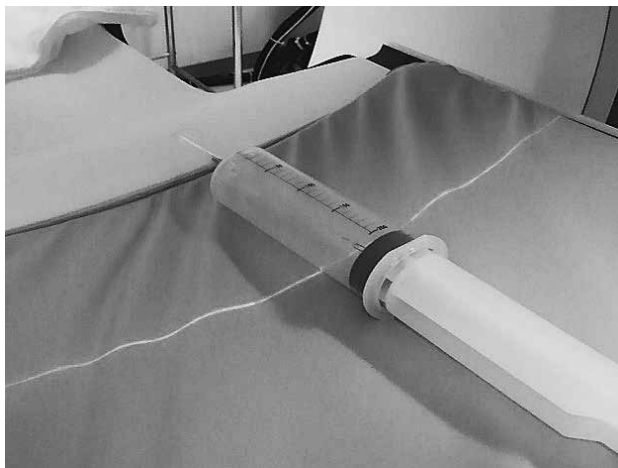


図1 ワイヤファントムの配置

方 法

1) MTF (modulation transfer function)

標準X線CT画像計測(オーム社)¹⁾より、水を入れたシリンジの中に銅線(0.3mm)を張った自作ワイヤファントムを作成した。アイソセンタからX方向に20mmオフセットした(図1)。仮想スリット法にてLSF(Line spread function)を求めそのLSFにzeroingを行い、高速フーリエ変換(FFT: fast Fourier transform)することでMTFを算出した(図2)。撮影条件は表1に示した。

2) NPS (noise power spectrum)

標準X線CT画像計測(オーム社)¹⁾より、Cathan 600

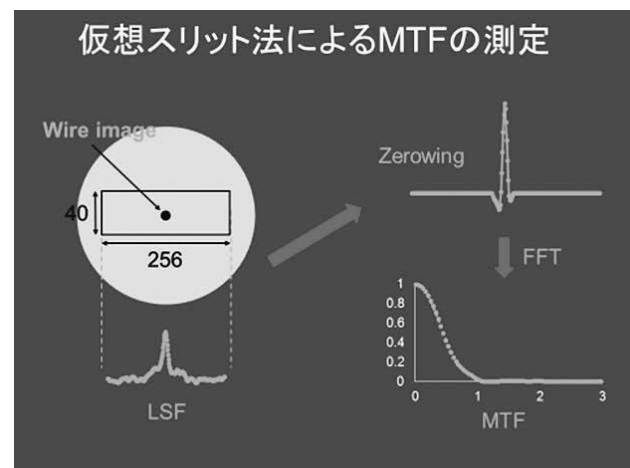


図2 MTF測定の手順

表1 撮影条件

	MTF	NPS
管電圧	120kV	120kV
管電流	300mA	300mA
再構成関数	FC14, FC30	FC14
スライス厚	0.5mm	5 mm
その他	AIDR3D	AIDR3D

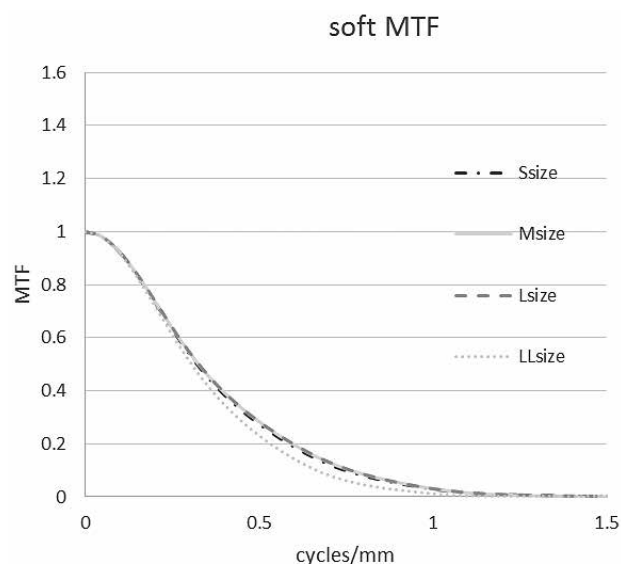


図3 骨条件のMTF

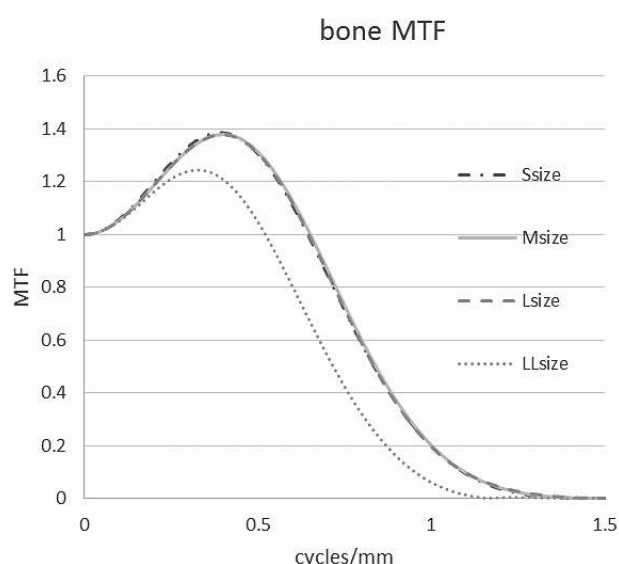


図4 軟部組織のMTF

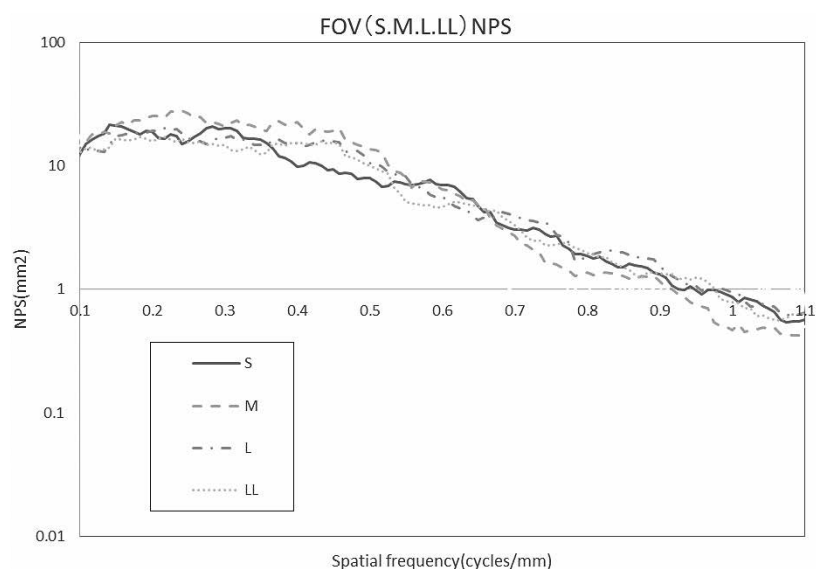


図5 それぞれのFOVのNPS

の画像均一性モジュール (CTP486) に仮想スリットを5つ設定した。画像解析ソフトImage Jを用いてノイズプロファイルを取得し、トレンド処理を施した後、FFTを行いNPSの算出を行った。撮影条件は表1に示した。

結 果

1) MTF

軟部条件と骨条件のMTFを図3、図4に示した。グラフよりFOVサイズがS, M, LのMTFはほぼ同じ値となった。しかし、LLの場合は他のFOVサイズと比較して軟部条件、骨条件ともにMTFは低い値となった。

2) NPS

NPSの結果を図5に示した。グラフよりどのFOVのNPSもほぼ同じ値となった。

考 察

1) MTF

FOVがS, M, Lの場合のMTFが誤差程度とほぼ同じ値となったのは、今回のMTF測定に用いた撮影条件が管電流300mAであったためと考えられる。この場合、S, M, Lは小焦点で撮影されるため、MTFの値がほぼ等しくなった。LLの場合はどの管電流で撮影を行っても焦点サイズが大焦点となるため、他のFOVと比較してMTFが低い値となったと考えられる。

2) NPS

今回の撮影条件ではどのFOVであってもほぼ同じNPSであった。FOVによってノイズ量や特性は大きく変わらないため、どのFOVであってもNPSに違いはないものと

考えられる。このことは、小焦点と大焦点のどちらで撮影を行ってもNPSに大きな差がなく、むしろ焦点サイズの差は高コントラスト分解能（MTF）に影響があるものと思われる。

結 語

今回の測定ではFOVがS, M, Lの場合、MTFとNPSにほとんど変わりがなかった。このことから焦点サイズが大焦点となる350mAを超えない管電流で撮影を行う場合はS, M, LどのFOVを使用してもよいと考えられた。LLでの撮影は他のFOVよりMTFが劣っているため、極

力避ける必要がある。しかし、この結果は物理評価での結果でありS, MとL, LLで自動的に異なるウェッジフィルタに切り替わり撮影されるためS, MとL, LLの間で特徴が異なる画像となる可能性がある。これらのことを踏まえ、実際の撮影ではMまでのFOVであれば、ほとんど画質に影響なく撮影できるものと考えられる。

文 献

- 1) 市川勝弘 他：標準X線CT画像計測. 24-146, (株)オーム社, 東京, 2009.